

## QUALIDADE DO LEITE *IN NATURA* PRODUZIDO E COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE TIMON NO ESTADO DO MARANHÃO

LINS NETO, Otto Tenório de Albuquerque<sup>1</sup>  
 OLIVEIRA, Marcelo Richelly Alves de<sup>2</sup>  
 COSTA, Paulo Marques<sup>3</sup>  
 SILVA, Mara Ramel de Sousa<sup>4</sup>  
 ARRÊ, Francisco Arthur<sup>5</sup>  
 LUZ, Carlos Syllas Monteiro<sup>6</sup>  
 SANTOS, Karina Rodrigues dos<sup>7</sup>  
 SOUSA JÚNIOR, Severino Cavalcante de<sup>8</sup>

Recebido em: 2016.03.29

Aprovado em: 2016.10.28

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1646

**RESUMO:** : Objetivou-se analisar a qualidade do leite *in natura* produzido e comercializado no município de Timon no Maranhão. O trabalho foi realizado entre os dias 16 a 29 de novembro de 2010. Foram coletadas aleatoriamente 15 amostras de leite *in natura* em propriedades onde a venda do produto era realizada sem qualquer inspeção por partes das autoridades sanitárias. Cada uma das amostras continha 500mL de leite e as mesmas foram conduzidas ao laboratório para a realização de análises microbiológicas e físico-químicas. Os resultados encontrados neste estudo foram comparados com os valores da Instrução Normativa nº 51. Foi que em 13,33% das amostras continha bactérias mesófilas acima do permitido pela legislação. Na avaliação do índice de matéria gorda em 53,3% das amostras o mesmo estava dentro do permitido. 86,6% das amostras de leite para acidez encontrava-se dentro das normas. Os demais parâmetros analisados, como o extrato seco desengordurado (26,67%); a densidade (80%); a crioscopia (73,33%) e o extrato seco total (100%) foram considerados normais de acordo com os índices da Instrução Normativa nº 51. O leite bovino *in natura* produzido e comercializado no município de Timon – MA apresentou-se inadequado ao consumo humano no período pesquisado em 13,33% do total de amostras analisadas.

**Palavras-chave:** Físico-química. Microbiologia. Saúde pública. Segurança alimentar.

## QUALITY OF MILK *IN NATURA* PRODUCED AND MARKETED IN THE CITY OF TIMON IN THE STATE OF MARANHÃO

**SUMMARY:** This study aimed to analyze the quality of fresh milk produced and marketed in Timon municipality in Maranhão. The work was held from 16-29 November 2010. They were randomly collected 15 samples of milk *in natura* in properties where the sale of the product was carried out without any inspection by parts of the health authorities. Each sample contained 500 ml of milk and the same were conducted at laboratory for microbiological and physico-chemical analyzes. The results of this study were compared with the values of Instruction No. 51 was that in 13.33% of the samples contained mesophilic bacteria above those permitted by law. In assessing the fat content in 53.3% of the samples it was within the allowed. 86.6% of milk samples for acidity was within the rules.

<sup>1</sup> Zootecnista – Instituto de Ensino Superior Múltiplo – IESM

<sup>2</sup> Zootecnista - IESM, Mestre em Ciência Animal - UFPI e Doutorando em Ciência Animal - UFPI

<sup>3</sup> Médico Veterinário – UFPI ,Especialista em Produção Animal (Ruminantes) – Universidade Federal de Lavras - UFLA, Mestre em Zootecnia – Universidade Federal do Ceará – UFC.

<sup>4</sup> Bióloga – Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Mestra e Doutora em Ciência Animal – UFPI, Docente – IESM (Campus Timon - MA)

<sup>5</sup> Zootecnista – Unesp / Jaboticabal, Especialista em Produção de Animais de Interesse Zootécnico – IESM, Mestrando em Ciência Animal – UFPI

<sup>6</sup> Zootecnista – UFPI, Mestre em Zootecnia - UFPI, Doutorando em Ciência Animal - UFPI.

<sup>7</sup> Médica Veterinária - Fundação de Ensino Octávio Bastos, FEOB, Especialista - Residência médica, Mestra e Doutora - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Docente – UFPI (Campus Parnaíba)

<sup>8</sup> Zootecnista – Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, Mestre em Zootecnia – UFC,

Doutor em Zootecnia – Unesp / Jaboticabal

Docente – UFPI (Campus Parnaíba)

The other analyzed parameters, such as nonfat dry extract (26.67%); density (80%); the freezing point (73.33%) and total solids (100%) were considered normal according to the contents of Instruction No. 51. The beef *in natura* milk produced and marketed in the city of Timon - MA presented is inappropriate to human consumption in the period researched for 13.33% of total samples.

**Keywords:** Food security. Microbiology. Physical chemistry. Public health

## INTRODUÇÃO

A relação do homem com o leite é antiga e estreita. Desde os tempos mais remotos, o mesmo é consumidor deste produto e ao longo da história conheceu seu valor nutritivo, bem como as diversas formas de consumo por meio de seus derivados como o iogurte, e quando acidentalmente ocorreu o processo de fermentação dando origem a coalhada, e por fim aos queijos.

Segundo o artigo 475 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) "entende-se por leite, sem outra especificação, o produto oriundo da ordenha completa, e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda"; sendo um alimento de grande importância na alimentação humana, devido ao seu elevado valor nutritivo (VENTURINI; SARCINELLI; SILVA, 2007).

Considerando que o leite é um alimento básico para o ser humano, há também grande interesse pela indústria, uma vez que é um produto altamente comercializável. Dessa forma a qualidade microbiológica e físico-química do leite se torna cada vez mais importante, além deste ser um produto perecível (BANDEIRA; TAKEMOTO, 2010).

Quando o leite é uma matéria prima e está de acordo com os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa Nº51 de 18/09/2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2002), é possível obter um melhor rendimento industrial, possibilitando melhoria na qualidade dos produtos finais, oferecendo maior segurança aos consumidores, fazendo com que estes possam confiar nos alimentos que irão consumir. Quanto ao seu valor nutricional, o leite é uma ótima fonte protéica, apresentando como principais proteínas a caseína, a albumina e a globulina, sendo importante para manutenção da saúde humana.

Nos países subdesenvolvidos o leite é utilizado para suprir as deficiências nutricionais, devido seu alto valor biológico. Por ser um alimento que veicula uma grande quantidade de microorganismos, ele recebe grandes atenções das autoridades da área de saúde e tecnologia de alimentos (QUINTANA; CARNEIRO, 2006). Do ponto de vista da saúde pública, a população deve ter ao seu alcance alimentos que garantam a integridade da sua saúde, não só em valores nutritivos, como em condições higiênico-sanitárias.

Em trabalho realizado por Faustino et al. (2009) afirmam que o leite cru, ou *in natura*, continua sendo comercializado abertamente em muitas cidades, independente do nível econômico e cultural da população, apesar da preocupação por parte das autoridades competentes, quanto aos riscos que esse produto pode oferecer ao consumidor, o que tem resultado em regulamentos, leis e normativas desde o ano de 1950, que tem por objetivo monitorar a qualidade do leite produzido. Isto se deve ao fato de não haver fiscalização e mecanismos legais, suficientemente eficientes para banir a comercialização do leite cru ou *in natura*, que é feita de maneira clandestina em todo país.

Ainda segundo estes autores, o leite produzido e comercializado, sem fiscalização pode apresentar inúmeras alterações em suas características físico-químicas e microbiológicas. Tais características podem ser alteradas devido a vários fatores, como a falta de higiene na ordenha e no manuseio, sanidade animal, alimentação oferecida e as possíveis fraudes, como adição de substâncias no leite, principalmente água e/ou etanol, ou ainda pela retirada de componentes como a gordura. Objetivou-se analisar as características físico-químicas e microbiológicas do leite *in natura* produzido e comercializado no município de Timon no Estado do Maranhão.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Timon no Estado do Maranhão, localizado sob as coordenadas à 05° 05' 38''S 42° 50' 13''. O no período de 16 a 30 de novembro de 2010. Foram coletadas 15 amostras em estabelecimentos de produção e comercialização de leite bovino *in natura* no referido município.

Em cada ponto de produção e comercialização foi coletada, nas primeiras horas da manhã, 1000 mL de leite em recipiente estéril. Deste total, 500 mL foram destinados para análise físico-química e 100 mL para análise microbiológica. As amostras foram acondicionadas em caixa térmica com gelo e conduzidas ao Núcleo de Estudos, Pesquisas e Processamentos de Alimentos (NUEPPA) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (CCA-UFPI), onde as amostras foram analisadas.

As análises microbiológicas foram realizadas segundo o método recomendado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2002). Para a contagem de bactérias mesófilas, foi utilizado o método de semeadura em placas em Agar padrão para contagem (PCA). As placas foram incubadas a 37°C por 48 horas durante cinco dias. Para a determinação da quantidade de coliformes termotolerantes foi utilizado o método número mais provável por mililitro (NMP/mL) com uso de tubos múltiplos – APHA. Todos os resultados foram expressos em unidade formadora de colônia por mililitro (UFC/mL).

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com a Instrução Normativa N°51 de 18 de agosto de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2002). Para a realização da determinação de porcentagem de gordura, colocou-se 10 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ácido sulfúrico) no butirômetro de Gerber. Em seguida adicionou-se 11 mL de leite no butirômetro e 1 mL de álcool amílico, fechando o aparelho em seguida com rolha apropriada. Após homogeneizada, a solução foi centrifugada por 5 minutos. Em seguida a solução foi retirada do butirômetro, quando foi feita a leitura via escala do próprio aparelho do teor de gordura.

Para a análise de acidez, foi colocado em um béquer de 100 mL, 10 mL da amostra de leite, adicionando a esta, 05 gotas de indicador de acidez (fenolftaleína) homogeneizando a amostra e realizando-se a titulação com solução Dornic (NaOH) até o ponto de viragem, quando a amostra apresentou coloração rósea, em seguida fez-se a leitura do volume gasto. A leitura dos resultados é feita em graus Dornic (°D), em 0,14 g para cada 100 mL da amostra de leite, para isso foi utilizado o acidímetro de Dornic.

O extrato seco desengordurado foi obtido através da diferença do extrato seco total pelo percentual de gordura. A densidade foi determinada pelo uso do lactodécimetro e pela tabela de correção para 15°C, onde durante o procedimento colocou-se a amostra em uma proveta de 250 ml, em seguida colocou-se o lactodécimetro na amostra dentro da proveta, quando foi aguardada a estabilização da densidade e temperatura do leite, utilizando uma tabela para correção. Quanto ao índice crioscópico, utilizado para verificar se há fraude do leite por adição de água, foi feita com o uso do aparelho Ekomilk®.

O extrato seco total foi determinado utilizando-se o disco de Ackermann, onde é preciso medir a densidade e a matéria gorda, com o auxílio do disco de Ackermann, uma seta indicará o valor do extrato seco total.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que em 13,33% do leite *in natura* produzido e comercializado no município de Timon, estado do Maranhão, encontravam-se fora dos padrões estabelecidos pela Instrução Normativa Nº 51 do MAPA (Tabela 1), quanto à proliferação de bactérias mesófilas.

**Tabela 1** - Número das amostras avaliadas e respectivos valores das contagens de coliformes termotolerantes e bactérias mesófilas

AMOSTRA	Contagem de coliformes termotolerantes (NMP/mL)*	Contagem de bactérias mesófilas (UFC/mL)**
<b>Valor referência:</b>	1,0 x 10 <sup>3</sup>	1,0 x 10 <sup>6</sup>
1	7,0 x 10 <sup>2</sup>	1,0 x 10 <sup>5</sup>
2	2,0 x 10 <sup>2</sup>	5,7 x 10 <sup>5</sup>
3	4,2 x 10 <sup>2</sup>	1,3 x 10 <sup>6</sup>
4	1,1 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>7</sup>
5	1,1 x 10 <sup>3</sup>	5,3 x 10 <sup>5</sup>
6	2,4 x 10 <sup>3</sup>	7,9 x 10 <sup>3</sup>
7	4,6 x 10 <sup>3</sup>	4,3 x 10 <sup>4</sup>
8	4,3 x 10 <sup>2</sup>	1,1 x 10 <sup>5</sup>
9	2,3 x 10 <sup>2</sup>	1,2 x 10 <sup>5</sup>
10	2,4 x 10 <sup>4</sup>	2,2 x 10 <sup>5</sup>
11	2,4 x 10 <sup>3</sup>	1,2 x 10 <sup>4</sup>
12	1,2 x 10 <sup>2</sup>	1,6 x 10 <sup>4</sup>
13	2,4 x 10 <sup>3</sup>	1,4 x 10 <sup>4</sup>
14	2,4 x 10 <sup>3</sup>	4,3 x 10 <sup>4</sup>
15	2,4 x 10 <sup>2</sup>	5,6 x 10 <sup>4</sup>

\*NMP/mL – Número mais provável por mililitro; \*\*UFC/mL – Unidade formadora de colônia por mililitro.

Resultados diferentes aos apresentados neste trabalho foram verificados por Citadin et al. (2009) que encontraram em 25,8% das amostras de leite analisadas, a presença de bactérias mesófilas acima do estabelecido pela legislação vigente (MAPA, 2002) que é de 10<sup>6</sup> UFC/mL. De acordo com os autores citados, grande parte desta contaminação, deve-se principalmente à mistura em baldes ou tanques de resfriamento do leite *in natura* de origens e graus de contaminação distintos.

O índice permitido pela legislação quanto à contagem de coliformes termotolerantes é de 10<sup>3</sup> NMP/mL. Em relação ao percentual de amostras de leite analisados neste estudo, que apresentaram índices mínimos acima dos preconizados pela legislação para estes coliformes foi de 18%. Resultado similar foram encontrarem em 20% das amostras analisadas, a presença destes microorganismos (FIGUEIREDO; JUNIOR; TORO, 2010)

Este resultado pode ser justificado por possíveis falhas no manejo da ordenha, principalmente quanto às condições higiênico-sanitárias dos ordenhadores, sala ou local de ordenha, além da limpeza incorreta dos equipamentos e uso de água não potável para obtenção do leite. Além dos fatores citados, o acondicionamento do leite sob temperaturas inadequadas, pode contribuir para o aumento da proliferação desses microorganismos, considerados como patógenos, e que podem vir a causar problemas à saúde de quem o consumir, principalmente no sistema gastrointestinal.

Na avaliação dos parâmetros físico-químicos das amostras de leite analisadas neste trabalho, a mesma permitiu verificar que o índice de matéria gorda em 53,3% das amostras estava dentro do permitido pelas normas vigentes (Tabela 2). Os resultados obtidos apresentam 86,6% das amostras de leite analisadas para o parâmetro acidez encontrava-se dentro dos padrões vigentes na N°51 do MAPA.

**Tabela 2** - Resultados das análises físico-químicas do leite bovino *in natura* avaliado

	Análises Físico-Químicas					
	Gordura g/100g	Acidez	E.S.D.	Densidade	Crioscopi °	E.S.T.
*V.R.	3%	0,14 a 0,18	8,40%	1,028 a 1,034	0,512°C	9,12 a 13,9
A1	3,06	0,16	8,10	1,030	0,520°	11,64
A2	5,00	0,15	8,03	1,029	0,520°	13,50
A3	2,90	0,17	8,13	1,031	0,523°	2,90
A4	3,53	0,16	7,11	1,027	0,523°	3,53
A5	2,50	0,13	6,56	1,025	0,420°	9,53
A6	4,60	0,18	8,30	1,030	0,540°	12,90
A7	4,20	0,16	8,10	1,030	0,527°	12,80
A8	4,50	0,16	8,00	1,029	0,520°	12,97
A9	4,80	0,15	8,00	1,029	0,510°	13,50
A10	3,20	0,17	8,40	1,033	0,555°	11,50
A11	2,30	0,13	7,00	1,025	0,400°	9,25
A12	2,90	0,16	8,60	1,031	0,520°	11,50
A13	2,60	0,15	7,80	1,028	0,470°	10,40
A14	2,20	0,17	9,30	1,033	0,550°	11,50
A15	2,60	0,16	8,80	1,031	0,530°	12,50

\*V.R. = Valores de referência preconizados pela Instrução Normativa n° 51 do MAPA.

Diferindo dos dados encontrados por Quintana e Carneiro (2006), que foi de 81% para este parâmetro. Quanto aos 46,7% das amostras que apresentam teores de gordura abaixo do recomendado. Baixos teores de gordura no leite pode ser explicado por inúmeros fatores, como o estágio de lactação das vacas, teores baixos de fibra efetiva na dieta, além da relação de uma maior produção de leite por animal em detrimento de menor teor de sólidos, como a matéria gorda na composição do mesmo (SILVA; RIVAS; ZANELA, 2010)

Os demais parâmetros do leite avaliados, como o extrato seco desengordurado (26,67%); a densidade (80%); a crioscopia (73,33%) e o extrato seco total (100%) foram considerados normais de acordo com os índices mínimos preconizados pela N°51 (MAPA, 2002) (Tabela 3). Em relação ao extrato seco total, 100% das amostras avaliadas neste trabalho apresentaram-se dentro dos padrões preconizados pela N°51.

**Tabela 3** - Média, valores de referência mínima e percentagem de amostras dentro das normas (Instrução Normativa nº 51 do MAPA)

Análises realizadas	Média	Valores de referência MAPA	Percentagem de amostras dentro das normas (%)
Matéria gorda g/100g	3,39	Mínimo de 3%	53,30
Acidez (°Dornic)	0,157	14° - 18° D	86,60
Extrato seco desengordurado g/100g	8,01	Mínimo de 8,4	26,67
Densidade g	1,029	1,029	80,00
Crioscopia °C	-0,5085	-0,512 °C	73,33
Extrato seco total g/100g	11,75	9,12 a 13,9%	100,00

Resultado similar foi verificado por Faustino et al. (2009) no qual o nível de acidez em 87,5% de suas amostras estavam dentro dos padrões, valor próximo ao encontrado nesse estudo. Em trabalho publicado por Caldeira; Rocha Jr e Fonseca, (2010) foi possível observar que o valor médio para acidez foi de 20° D, ou seja acima do valor indicado pela N°51, que está entre 14 e 18 °D. Segundo estes autores, o aumento na acidez do leite provém do quebra da lactose em ácidos, como o lático, que resulta da multiplicação da microbiota. Sendo o parâmetro acidez, um indicativo indireto da quantidade de bactérias presentes no leite.

Esses valores foram diferentes aos encontrados por Quintana e Carneiro (2006), que em relação aos parâmetros extrato seco desengordurado e densidade, 100% das amostras avaliadas encontravam-se dentro das normas. No entanto, em relação ao índice crioscópico, 90% das amostras estavam dentro do padrão vigente. Mendes et al. (2010) encontraram resultado inferior em que apenas 50% de suas amostras para estes mesmos parâmetros.

Segundo estes autores, os 26,67% das amostras do total avaliado neste estudo que encontravam-se fora dos padrões para a crioscopia, podem estar relacionados com a adulteração do leite por adição de água. No entanto, a literatura afirma que a variação dos valores encontrados pode ser decorrente de outros fatores, como diferentes tipos de raças, estágio de lactação e dieta fornecida aos animais. Fato diferente ao encontrado por Mendes et al. (2010) que encontraram 21,9% de suas amostras em desacordo com as normas para este parâmetro. O parâmetro extrato seco total é relevante, principalmente para a indústria, por proporcionar um melhor aproveitamento do leite para a produção de laticínios como queijos e iogurte.

## CONCLUSÃO

O leite bovino *in natura* consumido no município de Timon - MA apresentou-se inadequado ao consumo humano, no período pesquisado. Este resultado mostrou que o leite avaliado era capaz de desencadear toxinfecção alimentar nos consumidores. É necessário que a fiscalização sanitária tenha ação efetiva na fiscalização do leite produzido e comercializado no município de Timon - MA.

---

**REFERÊNCIAS**

- BANDEIRA, F. S.; TAKEMOTO, R. E. G. Características físico-químicas do leite informal comercializado em Araguaína-TO. In: CONGRESSO CIENTÍFICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE TOCANTINS, 1., 2005, Palmas. **Anais ...** Palmas: UFT, 2005. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p014pdf>>. Acesso em: 08 de nov. de 2010.
- CALDEIRA, L. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; FONSECA, C. M. Caracterização do leite comercializado em Janaúba- MG. **Alimentos e Nutrição Araraquara.**, v. 21, n. 2, p. 191-195, 2010.
- CITADIN, A. S. et al. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e fatores associados. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 10, n. 1, p. 52-59, 2009.
- FAUSTINO, M. V. S. et al. Avaliação do leite *in natura* comercializado clandestinamente no município de Currais Novos-RN. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 5., 2009, Belém. **Anais ...**Belém-PA: 2009.
- FIGUEIREDO, E. L., JUNIOR, J. B. L., TORO, M. J. U. Caracterização físico-química e microbiológica do leite de búfala “*in natura*” produzido no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 01, p. 19-28, 2010.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 51 de 18 de setembro de 2002.** Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade, Qualidade, Coleta e Transporte do Leite. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de setembro de 2002, 39 p.
- MENDES, C. G. et al. Análises físico-químicas e pesquisa de fraude no leite informal comercializado no município de Mossoró, RN. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 2, p. 349-356, 2010.
- QUINTANA, R. C.; CARNEIRO, L.C. Avaliação do leite *in natura* comercializado clandestinamente no município de Morrinhos – GO. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 65, n. 3, p. 194-198, 2006.
- SILVA, V. A. M.; RIVAS, P. M.; ZANELA, M. B. Avaliação físico-química e microbiológica do leite cru, do leite pasteurizado tipo A e de pontos de contaminação de uma Granja Leiteira do RS. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 38, n. 1, p. 51-57, 2010.
- VENTURINI, K. S.; SARCINELLI, M. F.; SILVA, L. C. **Características do leite.** Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo/Pró-Reitoria de Extensão, Programa Institucional de Extensão, 2007. (Boletim Técnico - PIE-UFES: 01007).

